



Mathematik II für Chemie und Wirtschaftschemie

Vorlesung: Di 10-12, H16

Seminar: Fr 8-10, H1

Das Übungsblatt wird im Seminar am 31.05.2019 als Präsenzübung bearbeitet

Die Übungsblätter können von <http://www.uni-ulm.de/nawi/nawi-theochemie/lehre/> heruntergeladen werden.

Übungsblatt 6

1. Aufgabe - Zur Wiederholung

Lösen Sie folgende Differentialgleichung mittels Potenzreihenansatz.

$$(x-1)y'' - xy' + y = 0 \quad y(0) = 1; \quad y'(0) = 1$$

2. Aufgabe

Lösen Sie folgende Differentialgleichung:

$$y'' \cos^2 x = 1 \quad y\left(\frac{\pi}{4}\right) = \frac{1}{2} \ln 2; \quad y'\left(\frac{\pi}{4}\right) = 1$$

3. Aufgabe

Lösen Sie die partielle Differentialgleichung mit einem Separationsansatz:

$$\frac{\partial u}{\partial x} + 2 \frac{\partial u}{\partial y} = y \cdot u$$

4. Aufgabe

Die Schrödinger-Gleichung ist eine lineare partielle Differentialgleichung zweiter Ordnung. Zur Lösung partieller Differentialgleichungen wurde in der Vorlesung ein Separationsansatz vorgestellt.

(a) Versuchen Sie die folgende zwei dimensionale Schrödinger-Gleichung zu separieren.

$$-\frac{\hbar^2}{2m} \left(\frac{\partial^2 \Psi}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \Psi}{\partial y^2} \right) - \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{e_0^2}{\sqrt{x^2 + y^2}} \Psi = E\Psi$$

Hinweis: Schreiben Sie die Wellenfunktion als Produkt einer x-abhängigen Funktion und einer y-abhängigen Funktion.

(b) In Polarkoordinaten lautet die Schrödinger-Gleichung wie folgt:

$$-\frac{\hbar^2}{2m} \left(\frac{1}{r} \frac{\partial \Psi}{\partial r} + \frac{\partial^2 \Psi}{\partial r^2} + \frac{1}{r^2} \frac{\partial^2 \Psi}{\partial \phi^2} \right) - \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{e_0^2}{r} \Psi = E\Psi$$

Wenden Sie auch hierfür einen Separationsansatz an.